

Raport nr: SMS/3/2021

z pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego (PEM) wykonanych z wykorzystaniem szerokopasmowej stacji monitoringu stacjonarnego zainstalowanej w lokalizacji w Olsztynie

listopad, 2021 r.

METRYKA

Dane	Opis
Tytuł dokumentu	Raport z pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego (PEM) wykonanych z wykorzystaniem szerokopasmowej stacji monitoringu stacjonarnego zainstalowanej w lokalizacji w Olsztynie
Autor dokumentu	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy (IŁ-PIB)
Nr pracy IŁ-PIB	01.10.1.01.01.1
Nr Podzadania	1
Nazwa Podzadania	Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2020
Umowa dotacji celowej	Nr 1/DT/2021 z dnia 30 września 2021 r.
Rodzaj dokumentu	Produkt podzadania 1 – Raporty z pomiarów wykonywanych z wykorzystaniem stacjonarnego systemu monitoringu PEM
Nr raportu	SMS/3/2021

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI	3
WYKAZ TABLIC.....	3
WYKAZ RYSUNKÓW.....	3
1. WPROWADZENIE.....	5
1.1 Podstawa opracowania	5
1.2 Zakres podzadania	5
1.3 Zakres opracowania.....	5
2. CEL BADAŃ.....	5
3. PODSUMOWANIE, WNIOSKI.....	5
4. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW	6
4.1 Uzgodnienia	6
4.2 Podstawa realizacji pomiarów.....	6
5. APARATURA POMIAROWA.....	7
5.1 Aparatura wykorzystane do pomiarów	7
5.2 Architektura SMS PEM.....	7
5.3 Konfiguracja stacji monitorującej.....	8
6. REALIZACJA BADAŃ.....	8
6.1 Przebieg cyklu badań	8
6.2 Wykonawcy badań	8
6.3 Okres pomiarów	8
7. OPIS LOKALIZACJI	8
7.1 Miejsce i warunki pomiarów	8
7.2 Otoczenie lokalizacji	10
8. WYNIKI POMIARÓW.....	11

WYKAZ TABLIC

Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej	7
Tabl. 2 Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa) w kolejnych dniach	12

WYKAZ RYSUNKÓW

Rys. 1 Schemat architektury systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)	7
Rys. 2 Miejsce montażu SMS PEM – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn – widok na maszt RTCN Olsztyn Pieczewo	9
Rys. 3 Miejsce montażu SMS PEM – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn – widok z poziomu gruntu	9
Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn.....	10
Rys. 5 Wyniki pomiarów – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn w dniach 25-28.10.2021 r.....	11
Rys. 6 Wyniki pomiarów – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn – średnia za okres 24 godzin .	12

WYKAZ SKRÓTÓW

Skrót	Rozwinięcie
IŁ-PIB	Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
PEM	Pole elektromagnetyczne
SMS PEM	Szerokopasmowy Monitoring Stacjonarny PEM
SBTK	Stacja Bazowa Telefonii Komórkowej
RTCN	Radiowo Telewizyjne Centrum Nadawcze

1. WPROWADZENIE

1.1 Podstawa opracowania

Umowa dotacji celowej Nr 1/DT/2021 z dnia 30 września 2021 r.

Podzadanie nr 1: *Pomiary pól elektromagnetycznych (PEM) wytwarzanych przez stacje bazowe telefonii komórkowej – kontynuacja prac z lat 2016-2020.*

1.2 Zakres podzadania

Podzadanie nr 1 było kontynuacją prac prowadzonych w latach 2016-2020.

Zakres podzadania nr 1 obejmował m.in. prowadzenie monitoringu stacjonarnego PEM:

- szerokopasmowego, w zakresie częstotliwości 300 kHz – 40 GHz;
- w lokalizacjach uzgodnionych z urzędami miast i gmin.

1.3 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie przedstawia wyniki oraz wnioski z wykonanego cyklu pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM (zakres częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz), zainstalowanego w lokalizacji wskazanej i uzgodnionej z przedstawicielami urzędu (patrz p. 7). Opracowanie stanowi jeden z załączników do produktu podzadania 1 pn. *Raporty z pomiarów wykonywanych z wykorzystaniem stacjonarnego systemu monitoringu.*

2. CEL BADAŃ

Celem przeprowadzonych badań, oprócz wykonania ciągłych, kilkudniowych pomiarów natężenia pola elektromagnetycznego oraz porównania uzyskanych wyników z wymaganiami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448), było także:

- zapoznanie przedstawicieli urzędów miast i gmin z funkcjonalnością, sposobem działania, możliwościami, zaletami, ale też ograniczeniami systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM;
- identyfikacja uwarunkowań i potencjalnych problemów związanych z instalacją stacjonarnych stacji monitorujących;
- ocena możliwości i przydatności wykorzystania szerokopasmowego stacjonarnego monitoringu PEM w planowanym do wdrożenia systemie monitoringu PEM o zasięgu krajowym.

3. PODSUMOWANIE, WNIOSKI

W ramach badań prowadzonych w lokalizacji uzgodnionej z przedstawicielami urzędu (patrz p. 7), wykonano ciągłe pomiary natężenia pola elektromagnetycznego z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM w dniach 25.10.2021 – 28.10.2021 r.

Zarejestrowane wyniki wartości średniej natężenia składowej elektrycznej pola elektromagnetycznego wynosiły od 0,54 V/m do 1,54 V/m.

Nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku.

Analiza uzyskanych wyników wskazuje na dobową zmienność PEM i jej periodyczność.

Wyniki pomiarów uzyskane z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego, w przeciwieństwie do wyników klasycznych pomiarów chwilowej wartości PEM, pozwalają na ciągłą obserwację zmian wartości PEM w dowolnym czasie z okresu wykonywania pomiarów.

Można przyjąć, że uzyskane wyniki monitoringu PEM są reprezentatywne i pozwalają na wyciągnięcie istotnych wniosków odnoszących się nie tylko do bezwzględnych poziomów PEM warunkujących dotrzymanie poziomów dopuszczalnych, ale także do ich dobowej zmienności i regularnej powtarzalności.

Przeprowadzone badania z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego potwierdziły autonomiczność stacji monitorującej, w tym:

- bezobsługowy pomiar, rejestrację i przekazywanie danych do serwera;
- transmisję danych w sieci komórkowej;
- możliwość ładowania wbudowanego akumulatora za pośrednictwem zintegrowanego ogniwa fotowoltaicznego.

W wyniku przeprowadzonych pomiarów i poprzedzających działań przygotowawczych potwierdziły się spodziewane uwarunkowania i pewne ograniczenia w wyborze reprezentatywnej lokalizacji, tj.

- oddającej faktyczne warunki, w których mogą najczęściej przebywać ludzie (np. sąsiedztwo instytucji publicznych, obszary z dużymi skupiskami ludności lub miejsca publiczne, znajdujące się w pobliżu wielu źródeł pola elektromagnetycznego);
- leżącej w pobliżu miejsc o szczególnym znaczeniu (np. placówki edukacyjne, żłobki, szpitale, urzędy);

przy jednoczesnym spełnieniu wymagania zapewnienia bezpieczeństwa stacji monitorującej, tak aby nie została ona uszkodzona, zniszczona lub skradziona (np. na dachu budynku lub w pomieszczeniu).

4. PRZYGOTOWANIE DO POMIARÓW

4.1 Uzgodnienia

Przygotowanie do cyklu pomiarów z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowało uzgodnienia z przedstawicielami urzędu, w zakresie:

- udziału w badaniach i organizacji pomiarów;
- wyboru lokalizacji do wykonywania pomiarów;
- zabezpieczenia aparatury;
- warunków i terminów instalacji;
- podpisanie Umowy Współpracy.

4.2 Podstawa realizacji pomiarów

Pomiary w lokalizacji uzgodnionej z przedstawicielami urzędu realizowane były na podstawie Umowy Współpracy z dnia 25.10.2021 r pomiędzy IŁ-PIB, zawartej pomiędzy Instytutem Łączności – Państwowym Instytutem Badawczym a Urzędem Miasta Olsztyn.

5. APARATURA POMIAROWA

5.1 Aparatura wykorzystane do pomiarów

Zestaw przyrządów szerokopasmowych firmy Narda Safety Test Solutions GmbH, wykorzystywanych do monitoringu stacjonarnego PEM, składał się z:

- stacjonarnej stacji monitoringu pola elektromagnetycznego model AMB-8059-03;
- sondy pomiarowej model EP-1B-06 przeznaczonej do pomiarów w zakresie częstotliwości od 300 kHz do 40 GHz.

Wykaz aparatury pomiarowej zastosowanej w badaniach, prowadzonych przez zespół IŁ-PIB w Warszawie, zawarto w Tabl. 1.

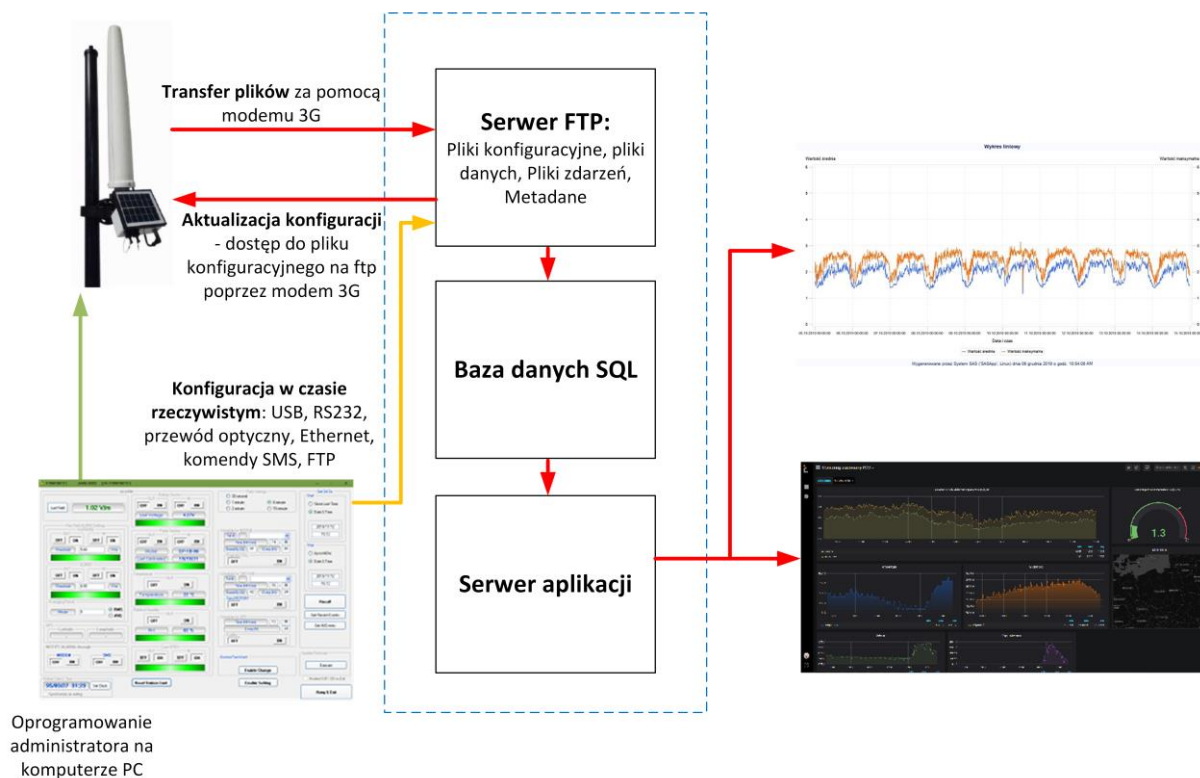
Tabl. 1 Wykaz aparatury pomiarowej

Lp.	Nazwa	Model	Numer seryjny	Producent
1.	Stacjonarna stacja monitoringu pola elektromagnetycznego	AMB-8059-03	170WY90730	Narda Safety Test Solutions GmbH
2.	Sonda pomiarowa	EP-1B-06	000WW91001	

5.2 Architektura SMS PEM

W prowadzonych badaniach wykorzystano uruchomiony w siedzibie IŁ-PIB w Warszawie pilotażowy system szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM (SMS PEM).

Architekturę SMS PEM przedstawiono na Rys. 1.



Rys. 1 Schemat architektury systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego (SMS PEM)

5.3 Konfiguracja stacji monitorującej

Stacja monitorująca wykonywała pomiar co 1 sekundę. Jako wyniki pomiarów stacja rejestrowała dwie wartości: maksymalną PEAK oraz średnią RMS (tj. obliczanie średniej kwadratowej) w okresie 6 minut, zgodnie z wymaganiami wynikającymi z Rozporządzenia Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku. Dane, z wykorzystaniem sieci komórkowej, były przekazywane do serwera IŁ-PIB co 4 godziny.

6. REALIZACJA BADAŃ

6.1 Przebieg cyklu badań

Realizacja cyklu badań z wykorzystaniem systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM obejmowała:

- instalację i uruchomienie stacji monitorującej;
- instruktaż w zakresie działania i obsługi stacji monitorującej;
- rozpoczęcie cyklu szerokopasmowych pomiarów;
- sprawdzenie komunikacji stacji z serwerem w siedzibie IŁ-PIB w Warszawie;
- analizę wyników pomiarów zgromadzonych w dedykowanej bazie danych;
- zakończenie pomiarów i deinstalacja stacji monitorującej;
- przygotowanie raportu z badań.

6.2 Wykonawcy badań

Zespół IŁ-PIB w Warszawie:

- Mikołaj Waszkiewicz – instalacja, instruktaż, deinstalacja stacji monitorującej;
- Tomasz Sędek – zebranie i analiza danych, opracowanie raportu;
- Rafał Pawlak – analiza danych, zatwierdzenie raportu.

6.3 Okres pomiarów

Data instalacji stacji monitoringu: 25.10.2021 r.

Data deinstalacji stacji monitoringu: 28.10.2021 r.

7. OPIS LOKALIZACJI

7.1 Miejsce i warunki pomiarów

Uzgodniona lokalizacja instalacji systemu szerokopasmowego monitoringu stacjonarnego PEM: Szkoła Podstawowa nr 30, ul. Pieczewska 10, 10-699 Olsztyn, zwana dalej: *Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn*.

Miejsce instalacji stacji monitorującej: budynek *Szkoły Podstawowej nr 30 w Olsztynie*, dach dwupiętrowego budynku, bezpośrednia widoczność na maszty z antenami stacji bazowych telefonii komórkowej (SBTK) oraz na maszt RTCN Olsztyn Pieczewo.

Na Rys. 2 i Rys. 3 przedstawiono miejsce instalacji stacji monitorującej w lokalizacji *Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn*.



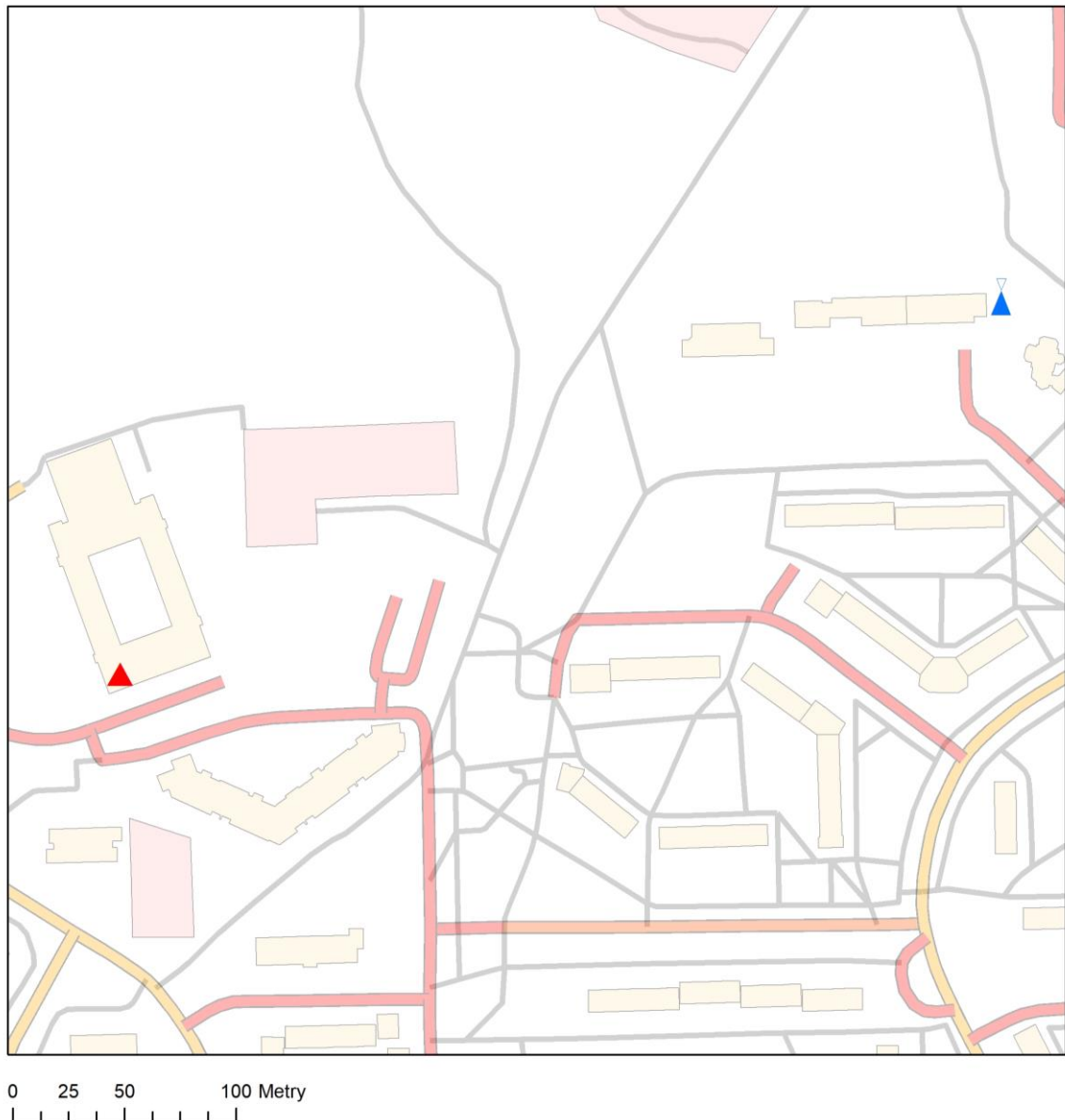
Rys. 2 Miejsce montażu SMS PEM – dach *Szkoły Podstawowej nr 30, Olsztyn* – widok na odległy maszt RTCN Olsztyn Pieczewo



Rys. 3 Miejsce montażu SMS PEM – *Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn* – widok z poziomu gruntu



7.2 Otoczenie lokalizacji

W bliskim otoczeniu lokalizacji, w której zainstalowana została stacja monitorująca, w odległości ok. 430 m, znajdowała się najbliższa stacja bazowa telefonii komórkowej, SBTk. W odległości ok. 1 800 m od stacji monitorującej znajdował się maszt Radiowo Telewizyjnego Centrum Nadawczego Olsztyn Pieczewo.



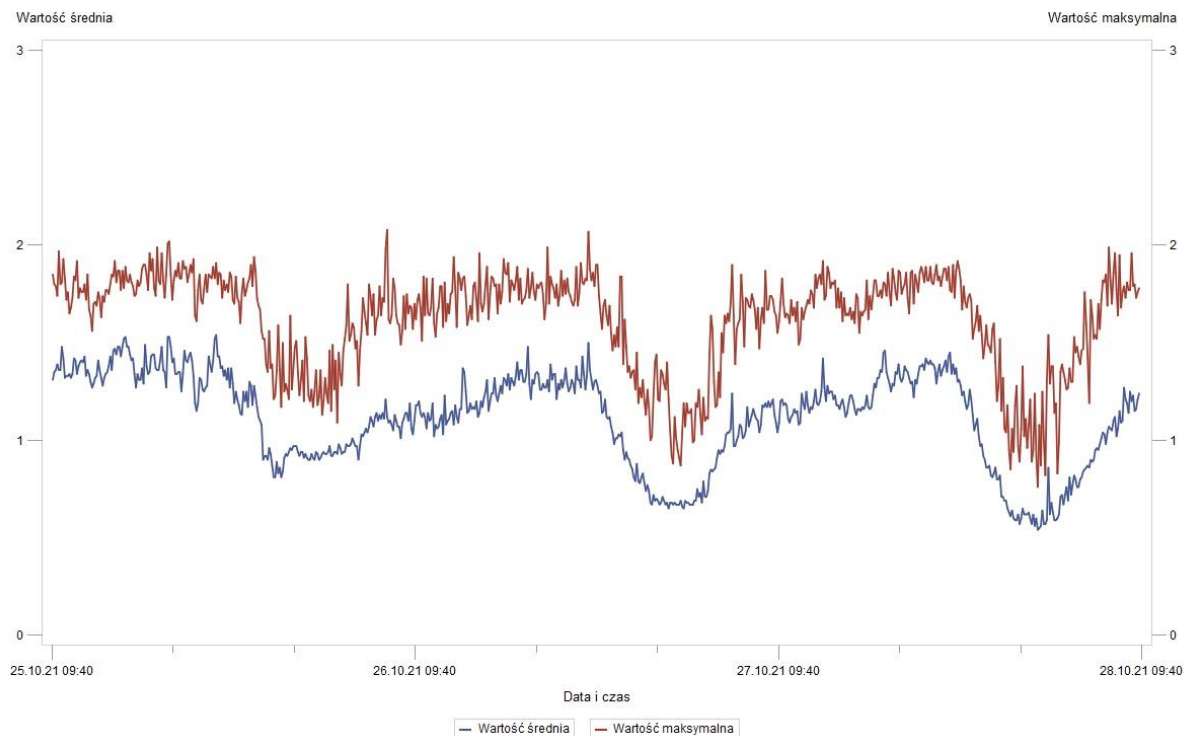
Rys. 4 Otoczenie lokalizacji – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn

Opis:

	miejsce instalacji stacji monitorującej – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn
	lokalizacja najbliższej stacji bazowej telefonii komórkowej

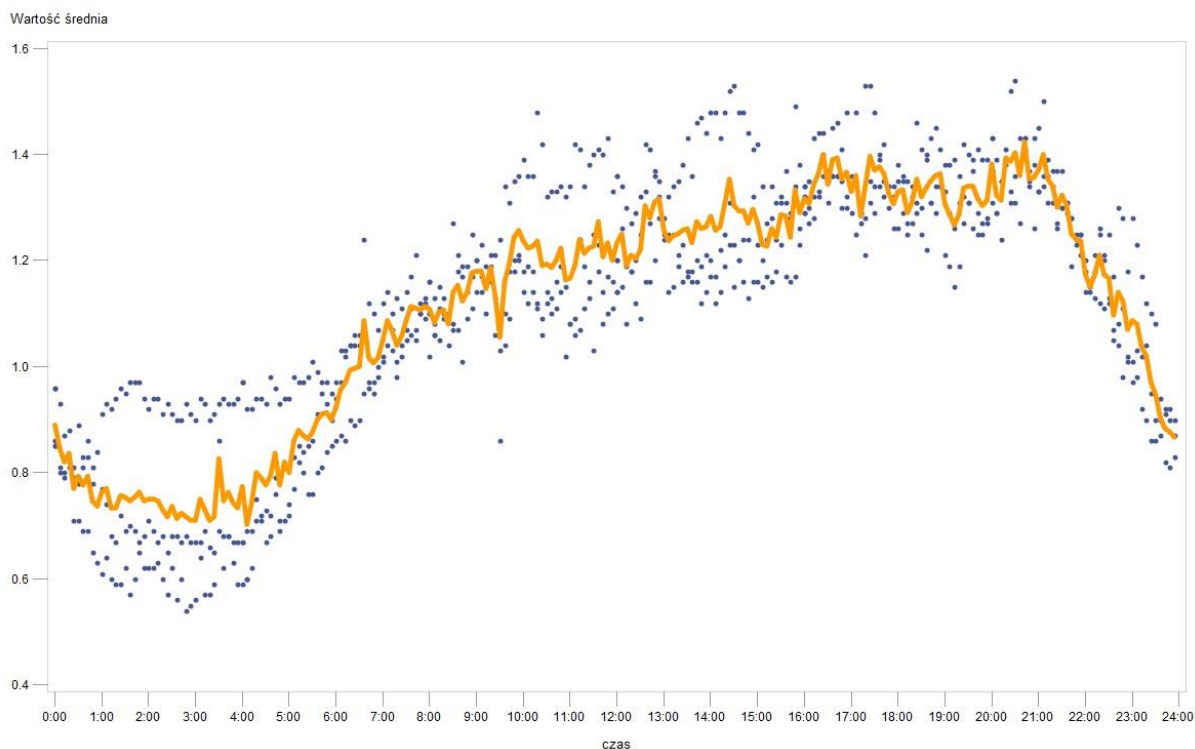
8. WYNIKI POMIARÓW

Wyniki pomiarów przeprowadzonych w lokalizacji *Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn* przedstawiono na Rys. 5 i Rys. 6 oraz w Tabl. 2.



Rys. 5 Wyniki pomiarów – *Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn* w dniach 25-28.10.2021 r.

Na Rys. 6 przedstawiono wykres obrazujący wyniki wszystkich pomiarów wykonanych w dniach 25-28.10.2021 r. Na osi poziomej zaznaczono kolejne godziny doby, a na osi pionowej – wyniki wartości średnich natężenia pola elektrycznego zarejestrowane w określonej chwili czasu gg:mm:ss. Punkty w jednej linii pionowej reprezentują wyniki pomiarów zarejestrowanych w różnych dniach w okresie 25-28.10.2021 r., ale dla tej samej chwili czasu gg:mm:ss. Na podstawie tak zgrupowanych danych wykreślono średni dobowy przebieg wartości natężenia pola elektrycznego.



Rys. 6 Wyniki pomiarów – Szkoła Podstawowa nr 30, Olsztyn – średnia za okres 24 godzin

Tabl. 2 Wyniki pomiarów wartości RMS (średnia) i PEAK (szczytowa) w kolejnych dniach

Data	Najniższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik RMS (V/m)	Najwyższy wynik PEAK (V/m)	Wartość dopuszczalna ^{/*} (V/m)
2021-10-25	0,90	1,54	2,02	28,0
2021-10-26	0,81	1,50	2,08	28,0
2021-10-27	0,65	1,46	1,92	28,0
2021-10-28	0,54	1,27	1,99	28,0
Wyniki skrajne				
	0,54	1,54	2,08	

^{/*} Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Zdrowia z dnia 17 grudnia 2019 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku (Dz.U. 2019 poz. 2448).



Instytut Łączności – Państwowy Instytut Badawczy
ul. Szachowa 1, 04-894 Warszawa

www.il-pib.pl

